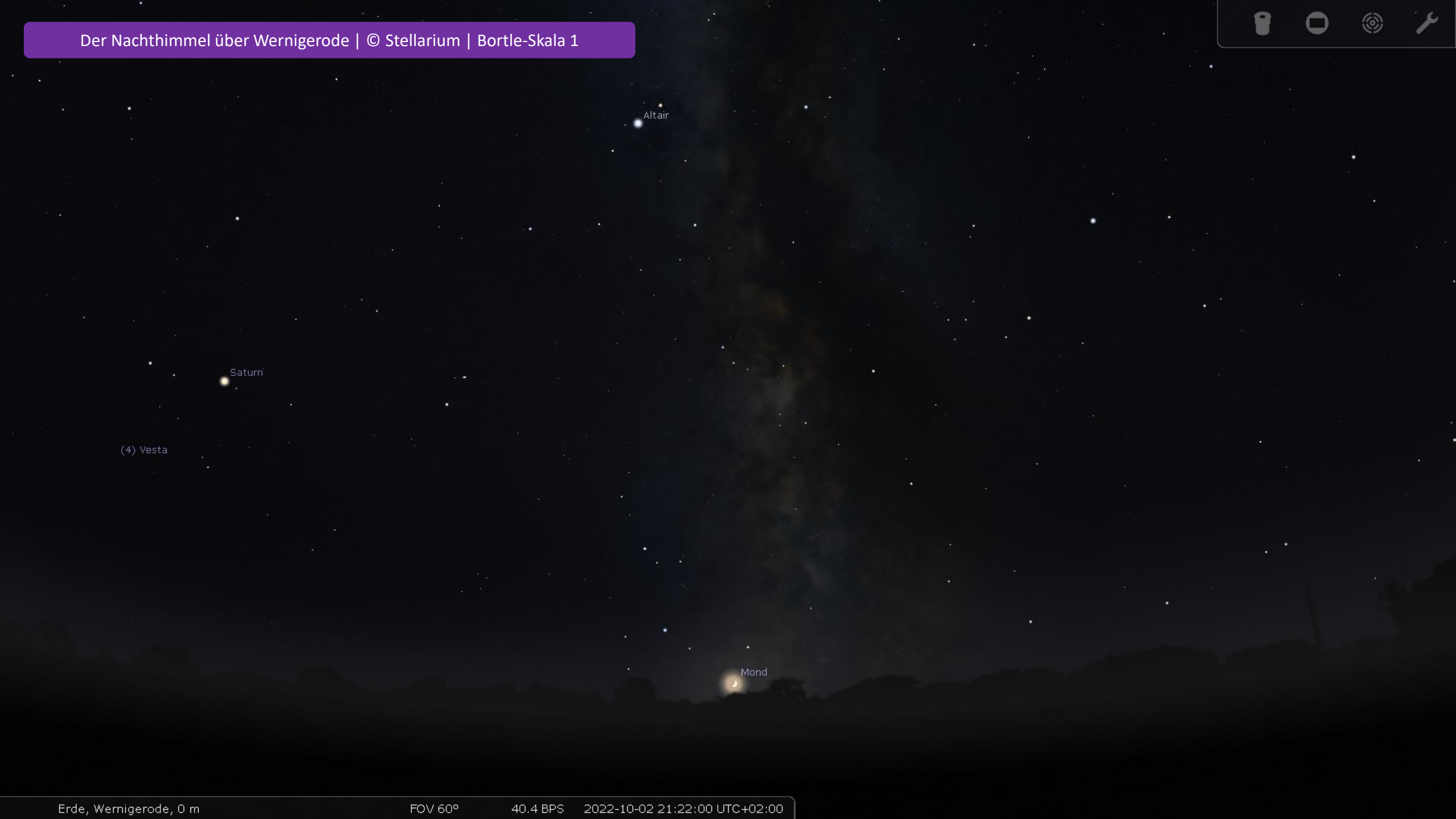
Lichtverschmutzung

Definition – Ursachen – Schäden – Lösungsansätze

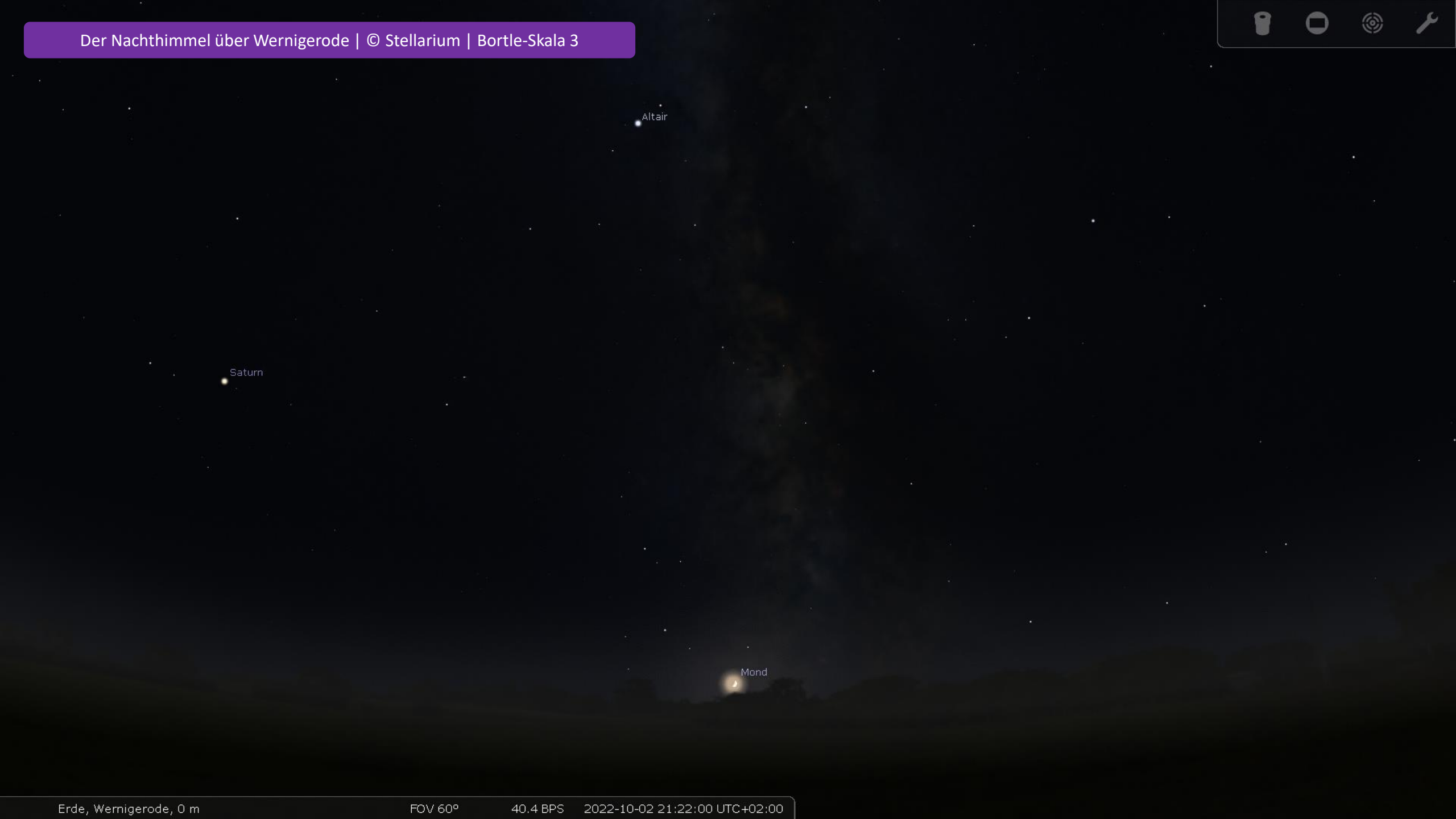
50 Jahre Harzplanetarium
07.10.2022 | Wernigerode
Christian Reinboth, M.Sc.

Wellington bei Nacht | Donovan Govan | CC BY-SA 3.0 | Wikimedia Commons

Der Nachthimmel über Wernigerode | © Stellarium | Bortle-Skala 1



Der Nachthimmel über Wernigerode | © Stellarium | Bortle-Skala 3



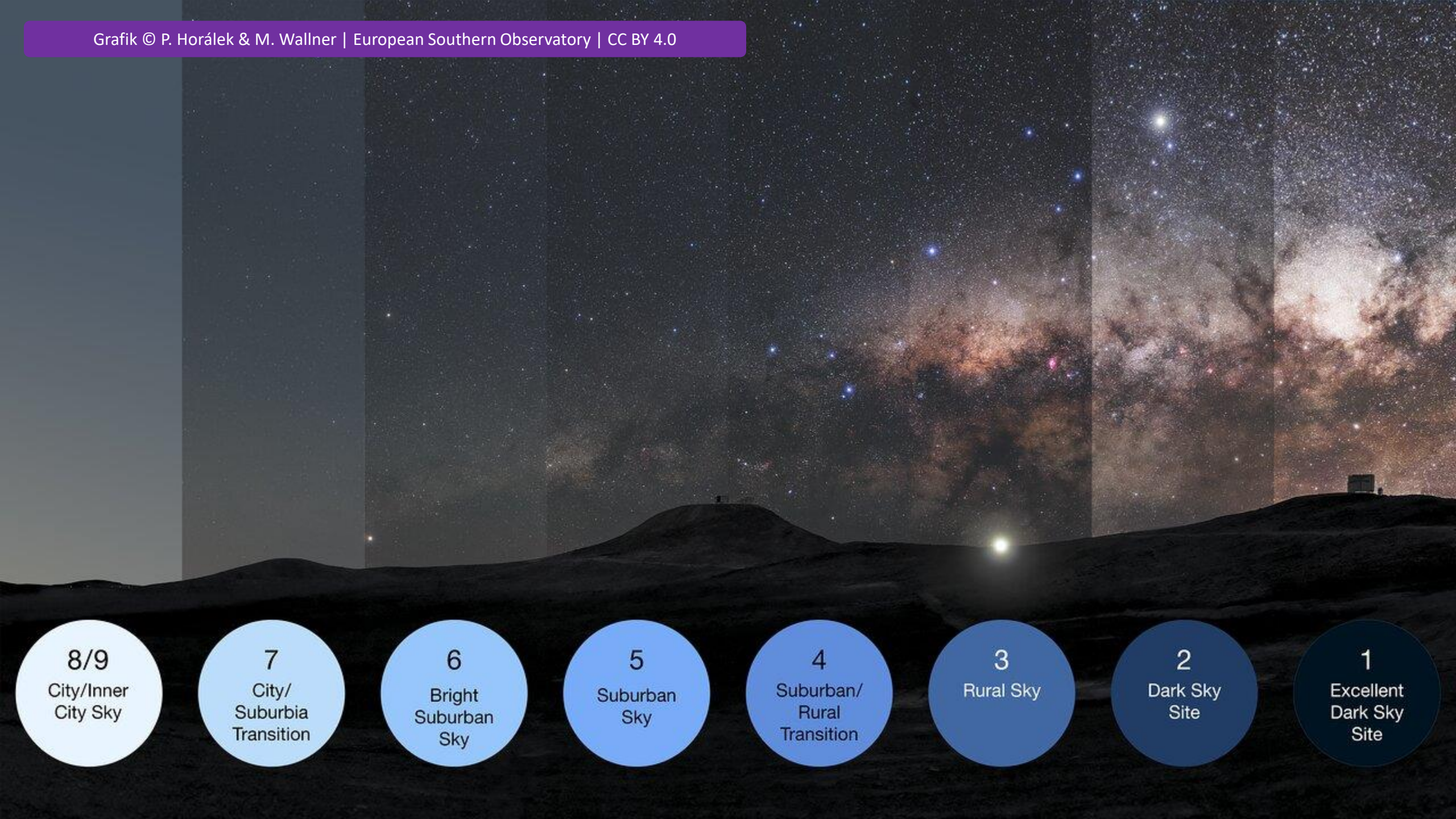
Der Nachthimmel über Wernigerode | © Stellarium | Bortle-Skala 5

„Lichtverschmutzung (oder auch Lichtsmog) bezeichnet die Aufhellung des Nachthimmels durch künstliche Lichtquellen, deren Licht in der Atmosphäre gestreut wird.“

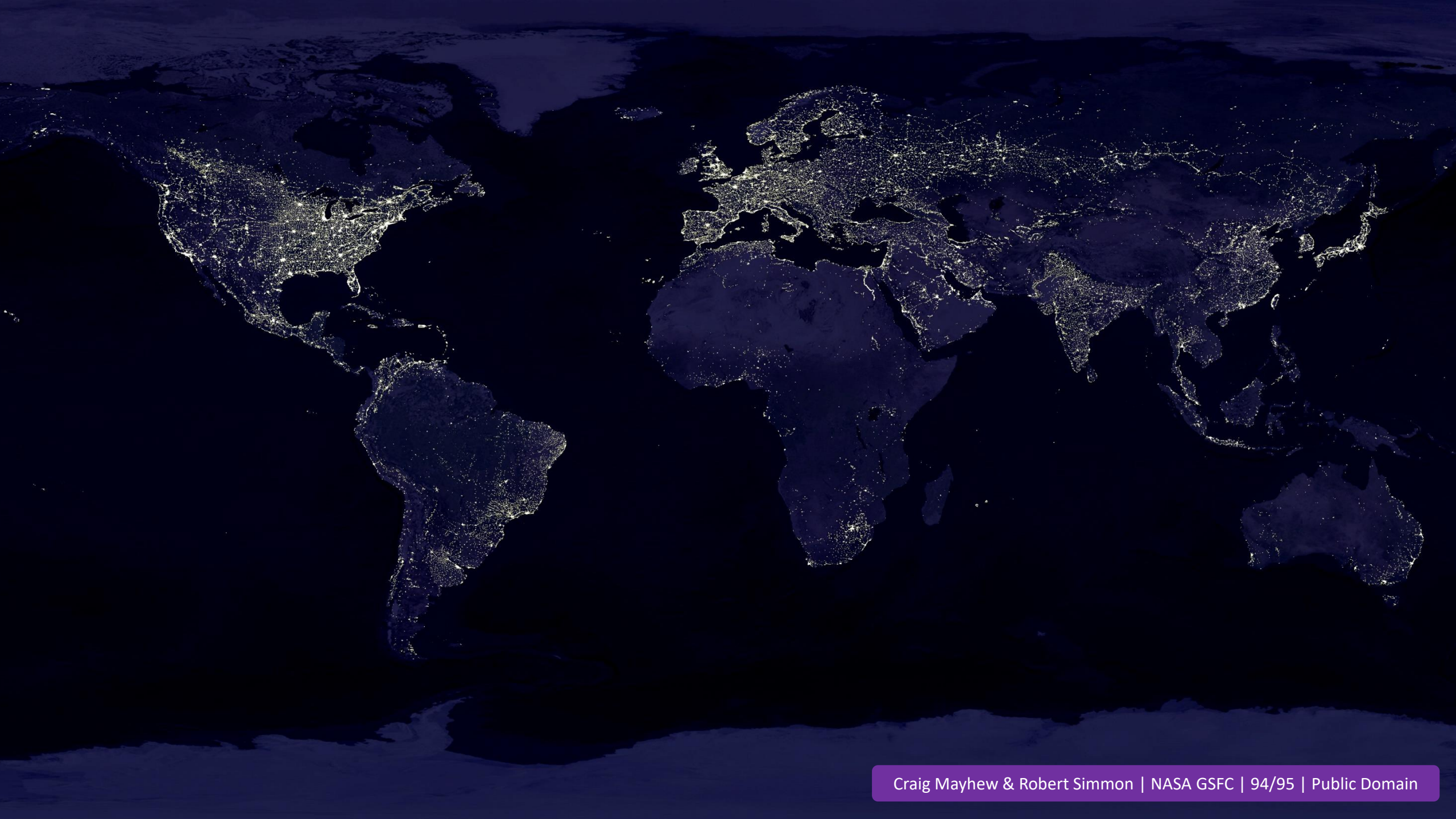
- Definition von lichtverschmutzung.de / Dr. Andreas Hänel

Lichtglocke über Berlin | Andreas Jechow | Leibniz Forschungsverbund Berlin

Grafik © P. Horálek & M. Wallner | European Southern Observatory | CC BY 4.0

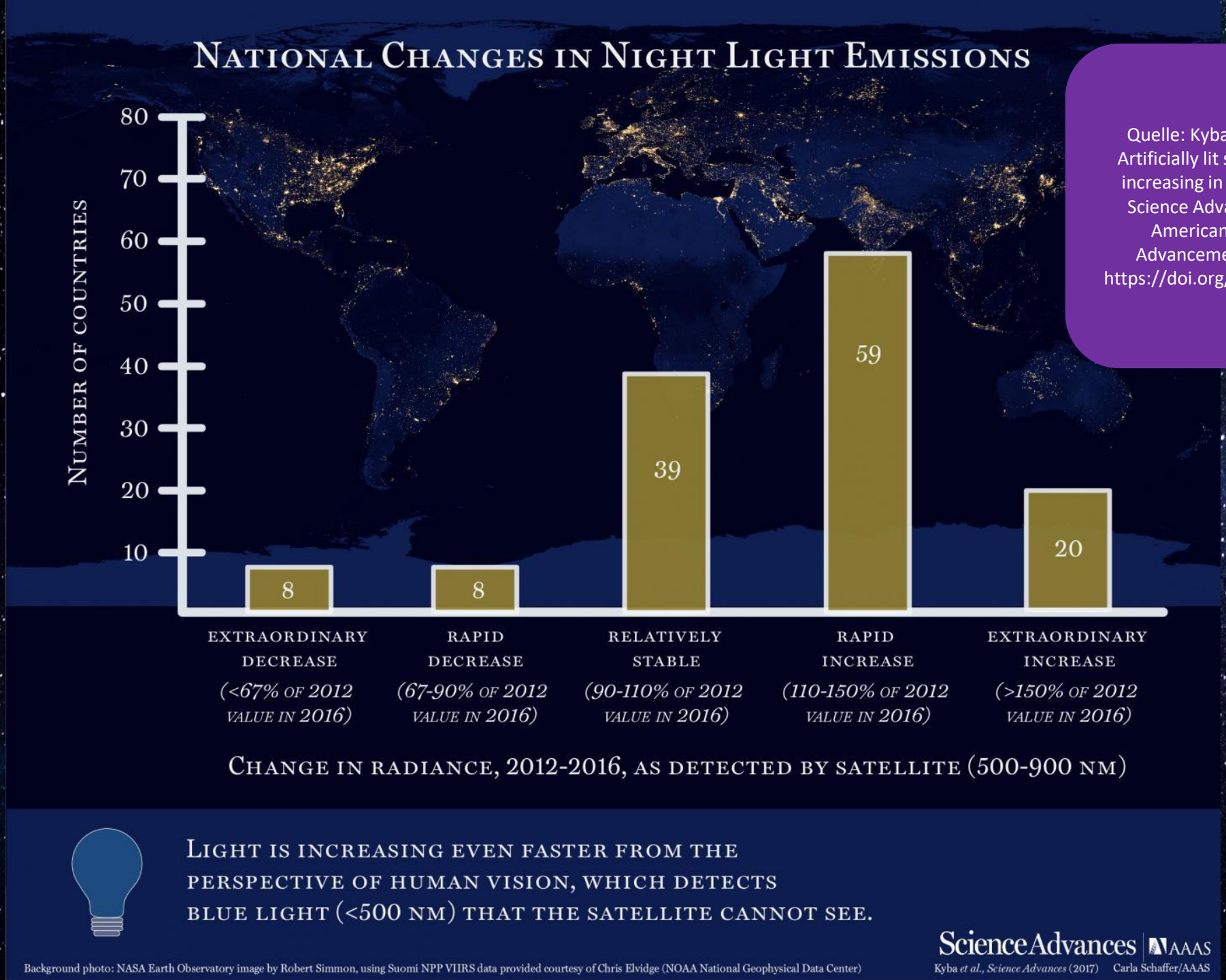


NASA Earth Observatory / NOAA NGDC | 2016 | Public Domain



Craig Mayhew & Robert Simmon | NASA GSFC | 94/95 | Public Domain

Paris aus der ISS fotografiert | NASA | Public Domain



Quelle: Kyba, C. C. M. et al. (2017). Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. In Science Advances (Bd. 3, Issue 11). American Association for the Advancement of Science (AAAS). https://doi.org/10.1126/sciadv.1701528

Das Grundproblem: Wir beleuchten falsch!

(nicht überhaupt….)

Wir beleuchten also falsch – aber wie?

Beleuchtung in alle Richtungen

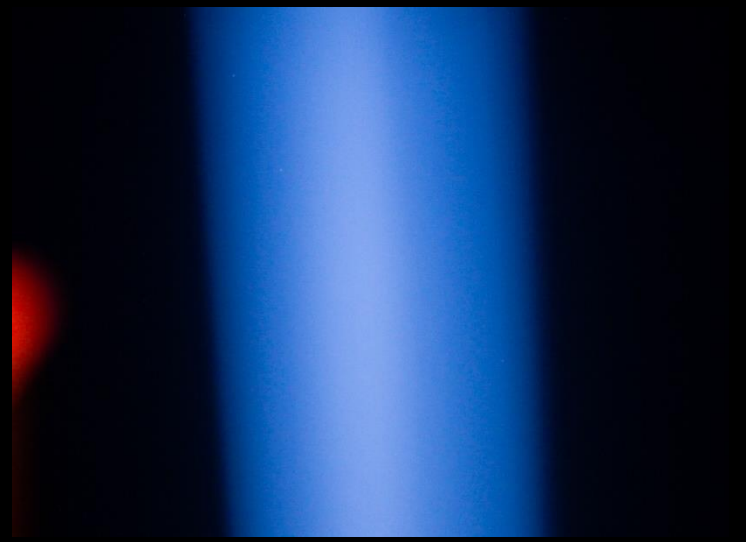
Beleuchtung in falsche Richtungen

Beleuchtung von unten nach oben

Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung – Handlungsempfehlungen für Kommunen, herausgegeben vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, München, 2020, http://natur.bayern.de.

U. Fischer-Hirchert & C. Reinboth: Lichtökologie und Lichtwahrnehmung, Lehrbrief für den Management-Lehrgang "Straßenbeleuchtung – Planung, Bau und Betrieb unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten", erschienen im EUROFORUM-Verlag, Düsseldorf, 2009, http://www.harzoptics.de.

Wir beleuchten also falsch – aber wie?



Werbebeleuchtung

Skybeamer
LED-Werbetafeln
Fassadenbeleuchtung
Schaufensterbeleuchtung

Hansapark Siekersdorf | Frank Flamme | CC BY-SA 2.0 | flickr

„Sehenswürdigkeiten“

Kirchen
Museen
Schlösser
Denkmale

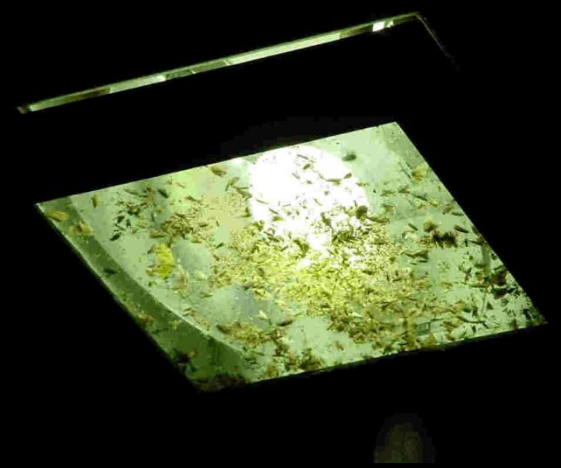
Kirchenüberbeleuchtung | Dr. Andreas Hänel | FG Dark Sky | VdS

Übernutzung von LEDs

<u>Rebound-Effekt:</u> Durch bessere Technik oder sonstige Innovationen sinken die Kosten für Produkte oder Dienstleistungen. Dies führt mittelfristig zu einem erhöhten Konsum, der die positiven Effekte der Effizienzsteigerung ganz oder teilweise wieder auslöscht.

Lentos / Linz | Michael Greifeneder | CC-BY SA 3.0 | Wikimedia

Welche Schäden verursacht Lichtsmog noch?



Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Vögel
Fische
Insekten
Laubbäume

…und der Mensch?

Getötete Insekten | Prof. Dr. Gerhard Eisenbeis | Uni Mainz

Verlust des „Kulturguts Nachthimmel“

Kunst
Kultur
Religion
Forschung
Philosophie
MINT-Nachwuchs

Teleskop auf dem Eiffelturm | Mike Ickx | Public Domain | flickr

Massive Verschwendung von Energie

…und das ausgerechnet in diesen Zeiten…

Nuclear Power Plant | Carol M. Highsmith | CC0 1.0 | rawpixel

Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Zu viel Licht am Strand hält Seeschildkröten von der Eiablage ab und verhindert, dass junge Schildkröten ihren Weg ins Wasser finden.

Frisch geschlüpfte Seeschildkröten | Ron Bend | Public Domain | flickr

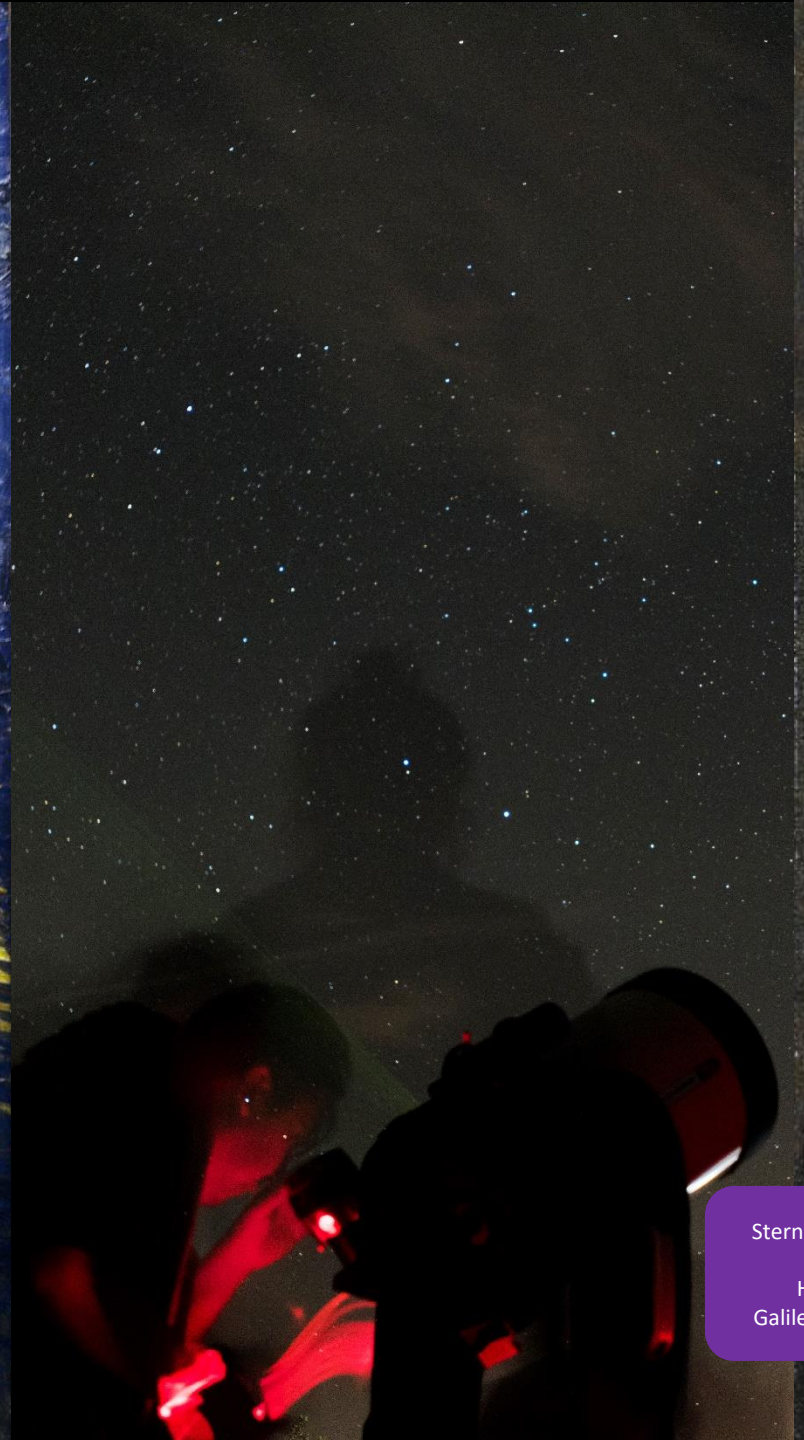
Vögel vieler Arten kollidieren mit beleuchteten Gebäudefassaden und verletzen sich dabei oder sterben an Genickbruch („Towerkill“).

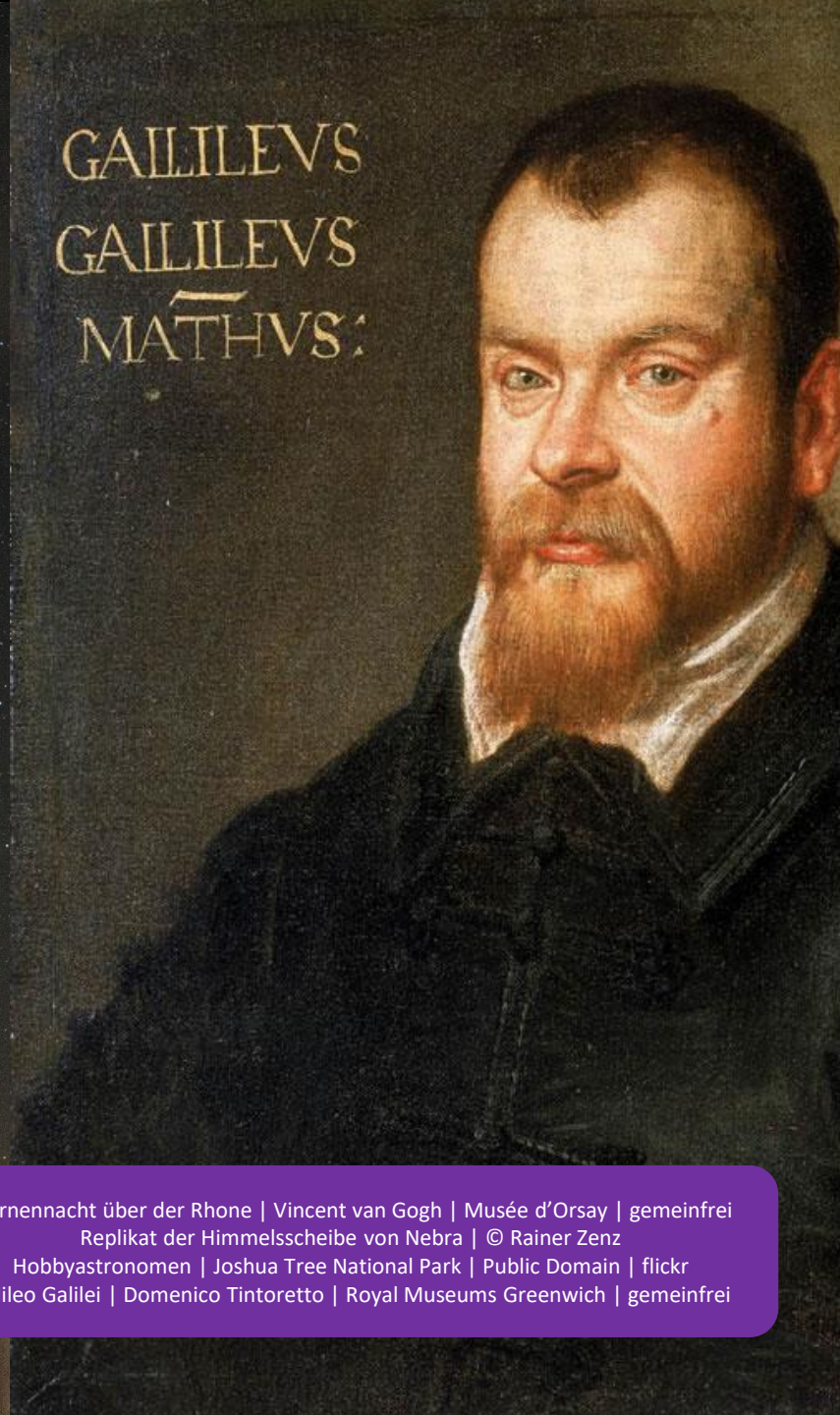
Michael Mesure | Fatal Light Awareness Program (FLAP) | songbirdssos.com

Viele weitere Schäden…

- Aale unterbrechen an hell beleuchteten Brücken ihre Wanderung zu Laichplätzen
- Nachtaktive Insekten umkreisen Leuchten die ganze Nacht über bis zur Erschöpfung
- Blaumeisen legen ihre Eier früher und damit außerhalb der besten Nahrungsverfügbarkeit
- Einige nachtaktive Frösche bleiben bei Licht still – und finden dadurch keine Weibchen
- Laubbäume verlieren ihre Blätter später und werden anfälliger für Frostschäden
- Forschende befürchten, dass Lichtsmog sich auch negativ auf Menschen auswirkt

Foto © Ken Walczak | Twitter





Sternennacht über der Rhone | Vincent van Gogh | Musée d’Orsay | gemeinfrei
Replikat der Himmelsscheibe von Nebra | © Rainer Zenz
Hobbyastronomen | Joshua Tree National Park | Public Domain | flickr
Galileo Galilei | Domenico Tintoretto | Royal Museums Greenwich | gemeinfrei

Massive Verschwendung von Energie

- Bundesweiter Energieverbrauch von Straßenbeleuchtung: 3 bis 4 Milliarden Kilowattstunden
- Europaweiter Energieverbrauch von Straßenbeleuchtung: 32 bis 35 Milliarden Kilowattstunden
- Hier nicht enthalten sind andere Formen Außenbeleuchtung (z.B. Sehenswürdigkeiten, Werbung – in den USA allein 6 Milliarden Kilowattstunden nur für Weihnachtslichter…)

- Wieviel Energie ist das?

- Das Kernkraftwerk Biblis speiste bis zu seiner Stilllegung im Jahr 2011 jährlich 2,5 Milliarden Kilowattstunden ein
- Das Kernkraftwerk Isar 2, über dessen Weiterbetrieb derzeit diskutiert wird, liefert 11 Milliarden Kilowattstunden
- Der größte Onshore-Windpark Schwedens (Blakliden Fäbodberget) liefert 1,1 Milliarden Kilowattstunden

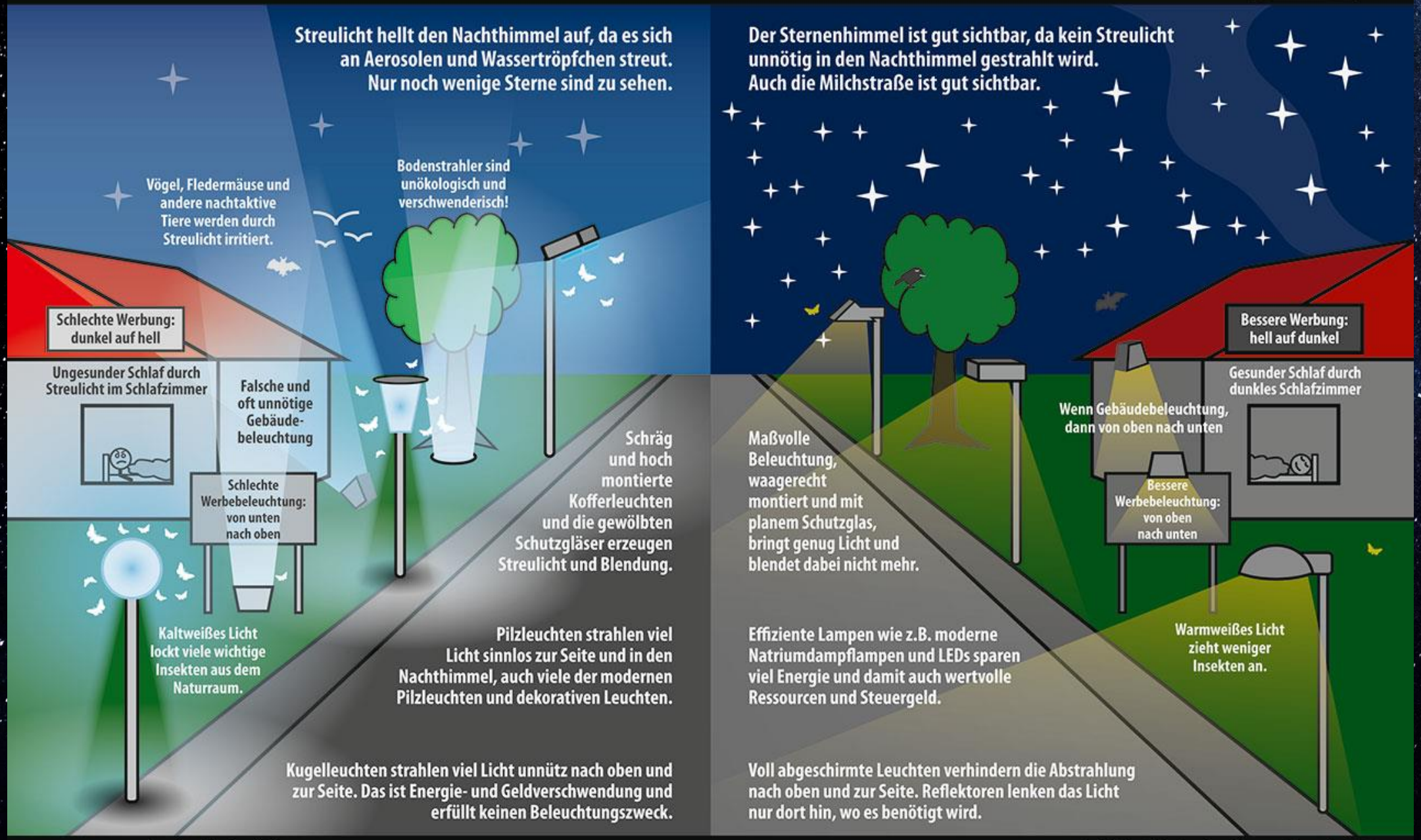
Was kann man tun? Intelligenter beleuchten!

Beleuchtung neu denken: Licht sollte nur dorthin abgestrahlt werden, wo es auch wirklich benötigt wird!

Grafik © Florian Schweidler | gemeinfrei | Wikipedia

Eine Straße mit Lichtverschmutzung und ohne Lichtverschmutzung

PROJEKT STERNENPARK SCHWÄBISCHE ALB



www.sternenpark-schwaebische-alb.de

Grafik: Matthias Engel und Carsten Przygoda, 2012

Voll abgeschirmte Straßenlampen

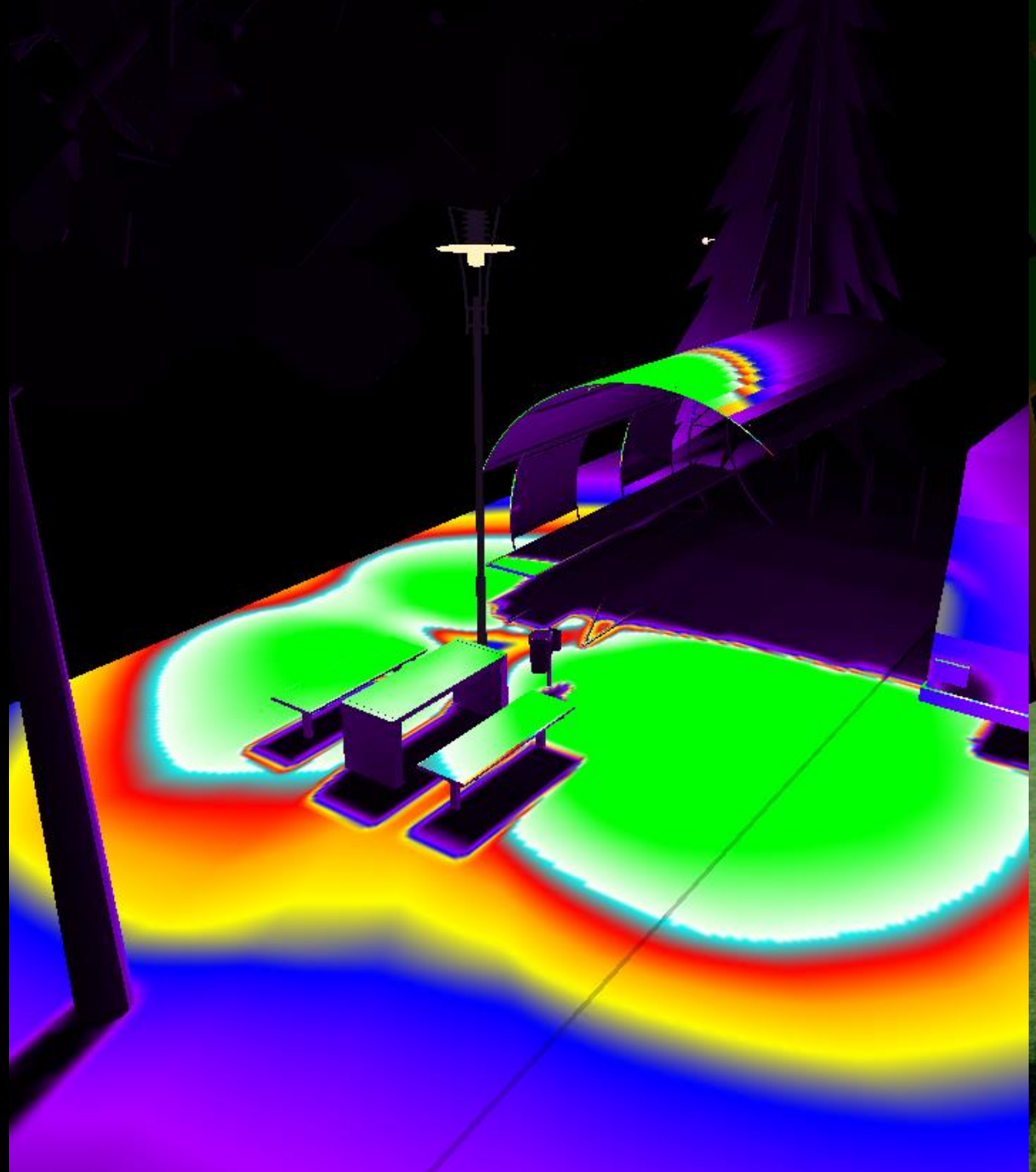
iGuzzini | Street Mastleuchte 416x211mm | https://www.iguzzini.com

Leipziger Leuchten | Mastleuchte COSMA I/1 LED | https://www.leipziger-leuchten.com

Lichtpunkte in Perleberg | Erstellt mit QGIS | freie Kartendaten © Open Street Map

Umweltverträgliche Lichtplanung mit DIALux

DIALux-Modell von Haus 9 | Prof. Dr. U. Fischer-Hirchert | Hochschule Harz



DIALux-Modell aus dem BMWi-Projekt „AUBELE“ | HarzOptics GmbH

Weniger Licht = weniger Sicherheit?

- Studie der Home Office Crime Prevention Unit (2004)
  - Installation einer besonders hellen Straßenbeleuchtung
  - Eine Analyse der Einsatzdaten der Polizei zeigte, dass keine der eigentlich erwarteten Verbesserungen eintrat
  - Das Sicherheitsgefühl der Anwohner stieg dennoch an

- Studie der Polizei-Fachhochschule Rheine (2007)
  - Nachtabschaltung zwischen 1:00 Uhr und 3:30 Uhr
  - Ergebnis: 72.000 EUR Ersparnis, 420t CO2-Einsparung
  - Die Einsatzzahlen der Polizei stiegen nicht signifikant an

Was sind Sternenparks?

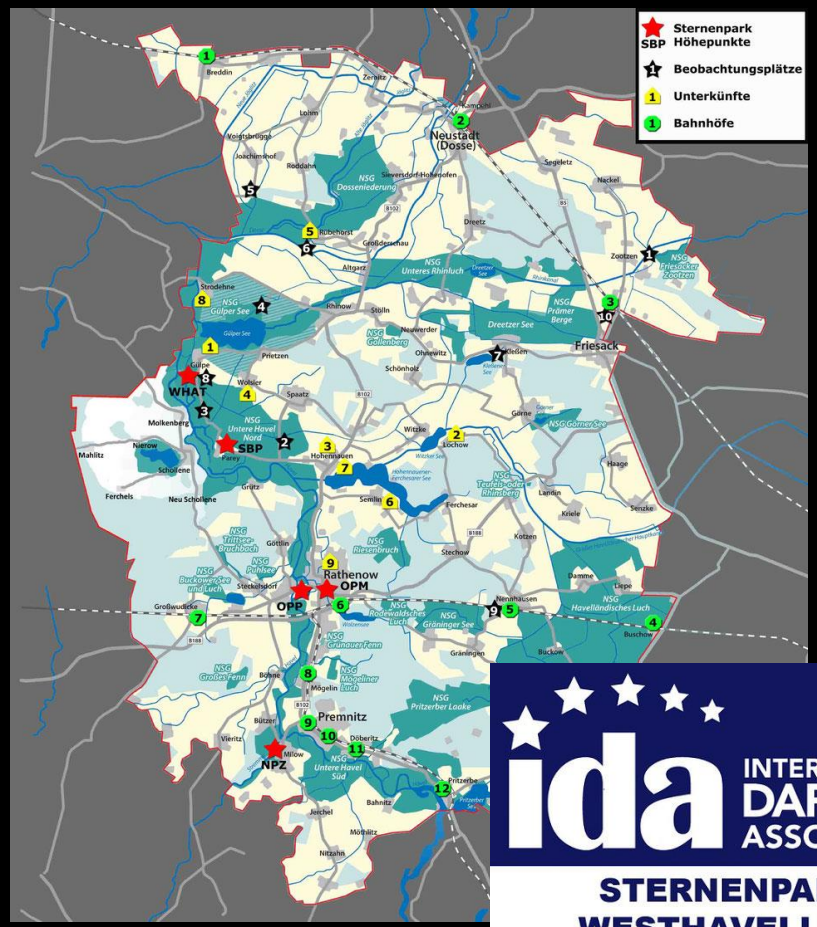
- Bei einem Sternenpark handelt es sich um ein „Lichtschutzgebiet“, in dem es noch (relativ) dunkel wird und in dem zusätzlicher Lichtsmog untersagt ist
- Der wichtigste Sternenparktitel wird von der IDA (International Dark Sky Association) vergeben
- Auch in Deutschland existieren bereits mehrere Sternenparks
- Fünf Arten von Sternenparks
  - Dark Sky Parks (Naturschutzgebiete)
  - Dark Sky Reserves (sonstige Gebiete)
  - Dark Sky Sanctuaries (höchste Stufe)
  - Dark Sky Communities (kleinere Orte)
  - Urban Night Sky Places (Ballungsgebiete)
- Weitere Sternenpark-Designationen werden von der UNESCO, von der Starlight Initiative und von der RASC (Kanada) ausgewiesen

Sternenparks in Deutschland

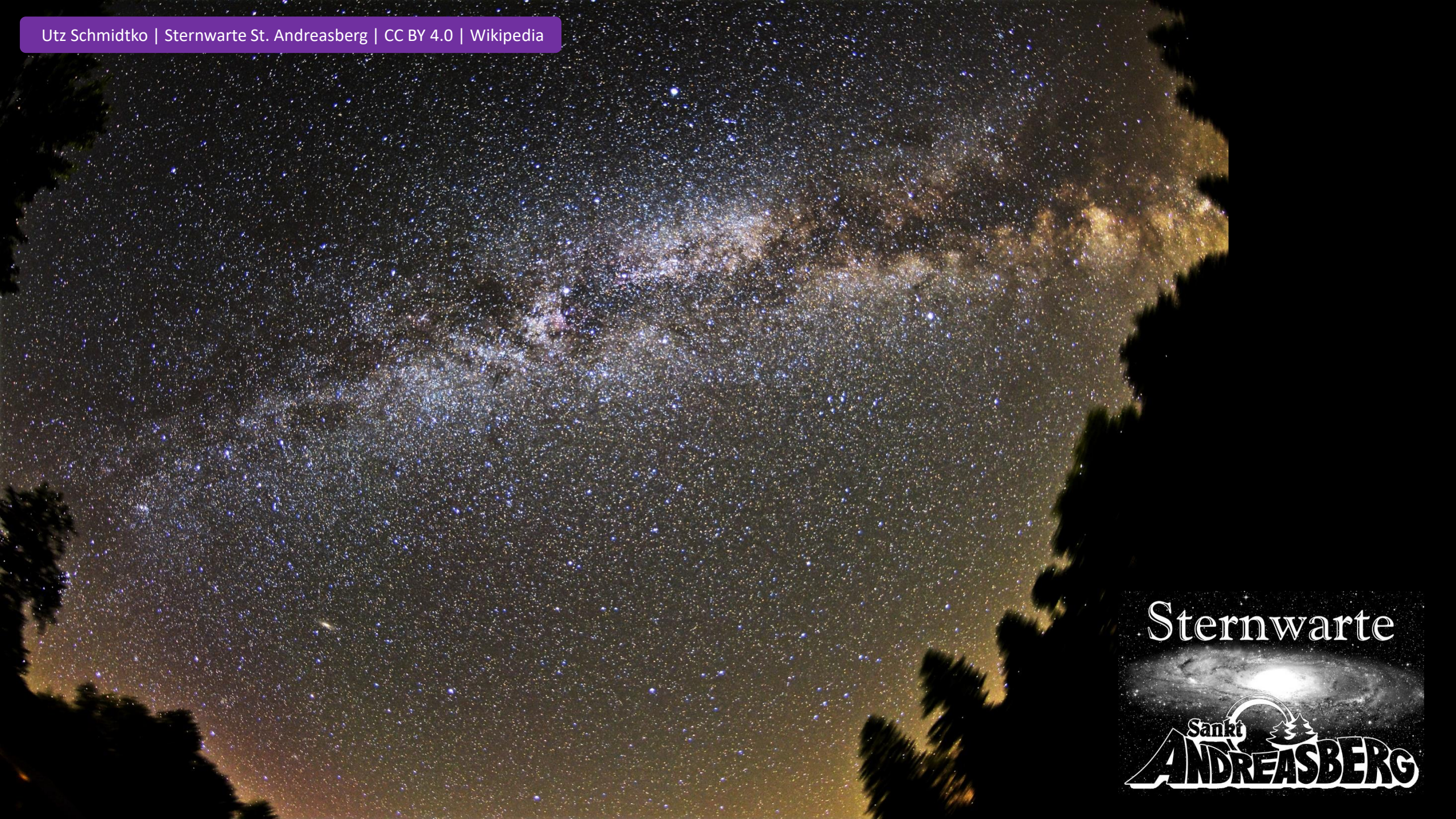
Karte © https://www.sternenpark-westhavelland.de

- Winklmoos-Alm (Park)
- Nationalpark Eifel (Park)
- Naturpark Westhavelland (Reserve)
- Biosphärenreservat Rhön (Reserve)
- Sterneninsel Spiekeroog (Community)
- Sterneninsel Pellworm (Community)
- Sternenstadt Fulda (Community)

- …weitere Parks sind in Planung
  (z.B. in der Schwäbischen Alb)



INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION
STERNENPARK WESTHAVELLAND
www.darksky.org



Utz Schmidtko | Sternwarte St. Andreasberg | CC BY 4.0 | Wikipedia

Wo kann ich mich zum Thema informieren?

- Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (Dr. Andreas Hänel) - http://lichtverschmutzung.de
- Citizen Science-Projekt: Mess-App „Loss of the Night“ (Dr. Christopher Kyba) - http://www.myskyatnight.com
- Sternenpark Westhavelland https://www.sternenpark-westhavelland.de
- Projekt Sternenpark Schwäbische Alb https://www.sternenpark-schwaebische-alb.de
- Sternwarte Sankt Andreasberg https://www.sternwarte-sankt-andreasberg.de

Dark Skies!

…und vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Nachthimmel ü. Bassano del Grappa | Federico Beccari | CC0 1.0 | Unsplash